

# 河南农业大学考研专业课《现代分子生物学》

## 课程试卷（含答案）

\_\_\_\_\_学年第\_\_学期      考试类型：（闭卷）考试

考试时间： 90 分钟      年级专业\_\_\_\_\_

学号\_\_\_\_\_      姓名\_\_\_\_\_

### 1、分析题（5分，每题5分）

1. 根据 A 基因序列设计原核表达引物。

A 基因序列如下：

```
ATGTCCGAAGTAATCGAAGAACATCTTCTCAGCGATAATTCTGATGATTCCAGCTCGGAAT
TGACTTCTAC······GGACGAACCACGAAGAGACGATATTAA
```

pET28a 多克隆位点如下

引物设计必须满足：要求在引物两端分别加上 BamHI（GGATCC）和 EcoRI（GAATTC）。要求表达的重组蛋白 C 端带 His 标签。

**答案： 设计引物时应注意：**

**（1）酶切位点前后必须添加 1~6 个保护碱基，以提高限制性核酸内切酶的切割效率。**

**（2）His 标签座落在酶切位点的下游，且靠近终止密码子，且 mRNA 的翻译方向是由 N 端向 C 端，所以目的片段插入时的顺序不**

颠倒。

(3) 引物长度一般在 18 ~ 27bp , 且与目的片段有合适的互补长度以保证引物可以顺利结合。

上游引物可为 ( 5'端至 3'端 ) :

**CGCGGATCCGCGATGTCCGAAGTA。**

下游引物可为 ( 5'端至 3'端 ) :

**GGCCTTAAGGCCAATTATAGCAGA。** □

解析 :

□

## 2、判断题 ( 55 分 , 每题 5 分 ) □

1. DNA 是生物界中唯一的遗传物质。 ( ) □

**答案 : 错误** □

解析 : RNA 也可以做遗传物质。 □

2. 碱法和煮沸法分离质粒 DNA 的原理是不相同的。 ( ) □

**答案 : 错误** □

解析 : 碱解法和煮沸法分离质粒 DNA 的原理是相同的 , 都是根据染色体 DNA 的变性和复性差异的原理。 □

3. 基因表达的最终产物都是蛋白质。 ( ) □

**答案 : 错误** □

解析：基因表达的即便最终产物不都是蛋白质，有时是 RNA。□

4. 原核生物应急反应信号是鸟苷四磷酸和鸟苷五磷酸。它们的作用范围十分广泛，不是只影响一个或几个操纵子，而是影响一大批操纵子的转录，属于超级调控因子。（ ）□

**答案：正确**□

解析：

□

5. DNA 中 AT 含量越高，其  $T_m$  值越高。（ ） [扬州大学 2019 研]□

**答案：错误**□

解析：

□

6. 限制性内切核酸酶具有极高的专一性，可以识别蛋白质或多肽链上的特定位点，将其切断，形成黏性末端或平端。（ ）□

**答案：错误**□

解析：限制性内切核酸酶具有极高的专一性，可以识别 DNA 双链的特定位点，将其切断，已经形成黏性末端或平端。□

7. DNA 的复性指变性 DNA 在适当条件下，两条互补链全部或部分恢复到天然双螺旋结构的现象，它是变性的一种逆转过程。（ ）□

**答案：正确**□

解析：DNA 的复性指变性 DNA 在适当条件下，两条互补链全部或部分恢复到天然双螺旋结构的乱象现象，主要涉及氢键和碱基堆积力的变化，是可逆的。□

8. 荧光原位杂交（FISH）可以把同一个基因定位到特定的染色体位置上去。（ ）□

**答案：正确**□

解析：荧光原位杂交是 20 世纪 80 年代末在放射性原位杂交技术基础上发展的一种非放射性分子生物学和细胞遗传学相结合结合的新技术，是以荧光标记取代同位素而形成的一种新的原位杂交方法，可以把同一个基因定位到特定的染色体位置上去。□

9. 同一种真核 mRNA 前体，由于在不用细胞或组织中的差异剪辑，可以表达出多种氨基酸序列、长度及糖基化程度不同的多肽。（ ）□

**答案：错误**□

解析：糖基化程度差异与差异剪辑不相关。□

10. rRNA 是蛋白质合成的模板。（ ）[扬州大学 2019 研]□

**答案：错误**□

解析：蛋白质合成的表单是 mRNA，rRNA 是核糖体的共同组成成分。□

11. 当细菌 DNA 受到紫外光照射时，细菌细胞内会启动一个被称为 SOS 的诱导型 DNA 修复系统。参与 SOS DNA 修复系统的许多基因都同时受 RecA 阻遏蛋白的抑制。（ ）□

**答案：错误**□

解析：当细菌 DNA 受到紫外光照射之时，细菌细胞内时会启动一个被称为 SOS 的诱导型 DNA 修复系统。参与 SOS DNA 修复系统的许多基因都同时受 LexA 阻遏蛋白的抑制。□

### 3、名词解释（50 分，每题 5 分）□

1. 复制叉□

**答案：复制叉是指 DNA 复制时在 DNA 链上通过解旋、解链和单链结合蛋白的结合等过程形成的 Y 字型结构。双链 DNA 解开成两股链分别进行复制网状结构时，在复制叉处作为模板的双链 DNA 解旋，同时合成新的 DNA 链。复制叉从复制起始点钟点开始沿着 DNA 链连续移动，起始点可以启动单向复制或双向复制。□**

解析：空□

2. cAMP 依赖性蛋白激酶（PKA）□

**答案：cAMP 依赖性蛋白激酶（PKA）又称蛋白激酶 A 或 A 激酶，是指第三种由两个催化亚基（C）和两个调节亚基（R）组成的四聚体。其活性受 cAMP 调控，每个 R 上有两个 cAMP 结合位点，当 cAMP 与 R 结合后，R 脱落，游离的 C 使底物蛋白特定的丝苏氨酸残基磷酸化。□**

解析：空□

3. 稀有碱基（minor base）□

**答案：稀有碱基又称剪裁碱基，这些碱基在核酸组分中含量比较少，但它们是天然存在不是人工合成的，是核酸转录之后经甲基化、乙酰化、氢化、氟化及硫化而成。多半是主要碱基的甲基衍生物。例如，5 甲基胞苷、5,6 双氢尿苷等。tRNA 中含有修饰碱基比较多，有的 tRNA 含有的稀有碱基达到 10。□**

解析：空□

4. 蓝白斑筛选[暨南大学 2018 研]□

**答案：蓝白斑筛选是指基于  $\beta$  半乳糖苷酶系统的一种重组子筛选方法。其基本原理是构建的质粒着力点构建包括  $\beta$  半乳糖苷酶基因 (lacZ) 的启动子、编码  $\alpha$  肽的复线和一个多嘧啶克隆位点 (MCS)，其中 MCS 位于编码  $\alpha$  肽的区段中，是外源 DNA 的选择性断开位点。IPTG 诱导 lacZ 表达，合成的  $\beta$  半乳糖苷酶  $\alpha$  肽与宿主细胞编码的缺陷型  $\beta$  半乳糖苷酶互补，产生有活性的  $\beta$  半乳糖苷酶，水解培养基中的 XGal，生成橘色的溴氯吲哚，菌落呈蓝色。而当外源 DNA 插入到质粒的时多克隆位点后，导致载体编码  $\beta$  半乳糖苷酶的部分序列失活，内含带有重组质粒的细菌形成白色菌落。□**

解析：空□

5. 分子标记□

**答案：狭义的分子标记是指可遗传的并指可检测的 DNA 序列或蛋白质。包涵氨基酸标记包括种子贮藏蛋白和同工酶（指由一个以上基因位点编码的酶的不同分子形式）及等位酶（指由同一基因位点的不同**

等位基因编码的酶的不同分子形式)。狭义的分子标记是指能够用来作为司法鉴定指纹鉴定或区分个体特点的 DNA 片段。□

解析：空□

6. 全能性 (totipotency) □

**答案：全能性是指经分裂和分化后生物的细胞或组织，仍可以分化成该物种的所有组织和，产生完整有机体的潜能或特性。植物高度分化的体细胞仍保持全能性，动物中受精卵具有全能性，随着其个体发生的进行和决定之后全能性便逐渐丧失掉。□**

解析：空□

7. TATA box[武汉大学 2019 研]□

**答案：TATA box 的中文名称是 TATA 盒。TATA 盒也称 Hogness 区，是指在真核生物基因中位于转录起始点上游 25 ~ 30bp 处的富含 AT 的保守区，是构成真核生物启动子元件的一部分。TATA 框是 RNA 聚合酶与启动子的结合位点，转录进程中需先需先由转录因子 TF2 和 TATA 框结合，形成更稳定的复合物，然后由其他转录因子和 RNA 聚合酶按一定时空顺序与 DNA 结合形成转录起始复合物开始转录。□**

解析：空□

8. 无义突变 (nonsense mutation) □

**答案：无义突变是指编码某一氨基酸的三联体密码经碱基替换后，变成不编码任何氨基酸的用户名终止密码 (UAA、UAG 或 UGA) 的基**

**因突变。无义突变并不引起氨基酸氨基酸编码的错误，当终止密码出现在一条 mRNA 的中间部位时，翻译时多肽链的终止会迳自终止，形成一条不完整的多肽链。**

解析：空

9. tRNA 的三叶草型结构

**答案：tRNA 的三叶草型结构是指 tRNA 的二级结构呈三叶草型，由 3 个环即二氢尿嘧啶环（该处二氢尿苷酸含量非常高）、反密码环（该环中部为反密码子）、T $\psi$ C 环〔绝大多数 tRNA 在该处含胸苷酸（T）、假尿苷酸（ $\psi$ ）、胞苷酸（C）顺序〕，四个茎即 D 茎（与 D 环连接的茎）、反密码茎（与反密码环连接）、T $\psi$ C 茎（与 T $\psi$ C 环连接）和氨基酸接受茎〔又称 CCA 茎，因所有 tRNA 的分子末端均含胞苷酸（C）、胞苷酸（C）、腺苷酸（A）顺序，CCA 是连结氨基酸所不可缺少的〕，以及位于反密码茎与 T $\psi$ C 茎之间的可变臂构成。**

解析：空

10. 核酸原位杂交

**答案：核酸原位杂交是指用标记了的已知核苷酸的字符串片段作为探针，通过杂交直接在组织切开、细胞涂片、培养细胞爬片、或分裂中期染色体上检测和定位某一特定的靶核苷酸存在的技术。核酸原位杂交的生物化学基础是核酸的变性、复性和碱基互补配对结合。核酸原位杂交有 DNARNA 杂交、DNADNA 杂交和 RNARNA 杂交等。**

解析：空



#### 4、填空题（40分，每题5分）

1. 由于不同构型的 DNA 插入的 EB 的量不同，它们在琼脂糖凝胶电泳中的迁移率也不同，SC DNA 的泳动速度，OC DNA 泳动速度，L DNA 居中。通过凝胶电泳和 EB 染色的方法可把不同构型的 DNA 分开。

**答案：最快|最慢**

解析：溴化乙锭（EB）是一种高度灵敏的荧光染色剂，用于观察琼脂糖和聚丙烯酰胺凝胶中的 DNA。不同构型的 DNA 插入的 EB 的量不同，在琼脂糖凝胶电泳中的有所不同迁移率不同，SC DNA 的泳动速度最快，OC DNA 泳动速度最慢，L DNA 居中。因此，通过凝胶电泳和 EB 染色的方法可把不同构型的 DNA 分开。

2. 染色体中 DNA 与结合成复合体，并形成串珠样的结构。

**答案：组蛋白|核小体**

解析：核小体是由 DNA 和组蛋白（H1、H2A、H2B、H3、H4）形成的染色质的基本结构。

3. cDNA 克隆是原 mRNA 的部分序列，缺失的末端可通过或获得。

**答案：RACE 技术|cDNA 文库筛选**

解析：cDNA 克隆是原 mRNA 的部分序列，缺失的端部可通过 RACE 技术或 cDNA 文库筛选获得。RACE 技术是一种基于 PCR 从低丰度的转录本中快速扩增 cDNA 的 5' 和 3' 末端的有效方法，以其简单、快速、廉价等优势而受到越来越多的注重。cDNA 文库筛选即从 cDNA 文库中筛选位于该基因组片段内的 cDNA。

4. 绝大多数生物体中使用作为起始密码子，也有极少数情况下使用作为起始密码子；终止密码子为、和。□

**答案：AUG|GUG|UAA|UAG|UGA**□

解析：□

5. DNA 分子中 GC 含量高，分子比较稳定，熔解温度  $T_m$  值，poly d (AT) 的  $T_m$  值较 poly d (GC) 的。□

**答案：高|低**□

解析：□

6. 果蝇 P 品系中有完整的转座成分 P，性 P 品系果蝇与性 M 品系果蝇交配后代都产生生殖障碍。□

**答案：雄|雌**□

解析：□

7. 核糖体是合成的场所，主要存在于和，其功能是在的指导下由合成多肽链。□

**答案：蛋白质|细胞质|糙面内质网上|mRNA|氨基酸**□

解析：核糖体是合成前体蛋白质的场所，首要存在于细胞质和糙面内质网上。RNA 翻译形成蛋白质这一过程发生在核糖体。翻译时，核糖体小亚基先与从细胞核槽中会转录得到的信使 RNA 结合，读取 mRNA 信息，再结合核糖体非常大亚基，构成完整的核糖体，将转运 RNA 运送的核苷氨基酸分子合成多肽。因此，蛋白质是在 mRNA 的指导下由氨基酸合成的。□

8. 转录因子 TFIIIA 的 DNA 结构域具有花式，而 API 的 DNA 结构域则具有花式。

**答案：锌指结构|bZIP**

解析：结构域是生物大分子中具有特异结构和独立功能的区域。转录因子 TFIIIA 的 DNA 结构域具有锌指结构花式，而 API 的 DNA 结构域则具有 bZIP 花式。

### 5、简答题（35分，每题5分）

1. 假设大肠杆菌中 cAMP 环化酶基因突变，其乳糖操纵子基因调控会有什么影响？

**答案： cAMP 环化酶，是膜整合蛋白，能够将 ATP 转变成 cAMP，引起细胞的信号应答，是 G 蛋白缩合系统中的效应物。cAMP 环化酶基因突变，乳糖操纵子基因调控受到的影响如下：**

**cAMP 环化酶基因突变，使 cAMP 环化酶减少，不能合成 cAMP，使之不能与 CAP 形成 cAMPCAP 复合物，影响 CAP 与启动基因的结合，也影响 RNA 聚合酶与启动基因的结合，因此转录不能进行，不能合成利用咖啡因的  $\beta$  半乳糖苷酶等相关酶。**

解析：空

2. 以乳糖操纵子（Lac operon，由 lacI、lacP、lacO、lacZ、lacY、lacA 组成）为例，说明何为顺式作用元件和反式作用因子，以及它们各自如何起作用？[浙江海洋大学 2019 研]

**答案：（1）顺式作用元件是指存在于基因旁侧序列中能影响基因表达的序列，主要包括启动子、增强子、调控序列和可诱导元件等。**

顺式作用元件不是本身不编码任何蛋白质，仅提供一个转录因子的结合位点，与反式作用相互作用参与基因表达的调控。乳糖操纵子中的 lacP、lacO 均属于顺式作用元件，它们的作用仅作用于影响同一条 DNA 链上的基因。

(2) 反式作用因子是指能够直接与间接或顺式作用元件特异性识别或结合而调控相应基因表达的大分子蛋白质（多数为蛋白质）或 RNA。绝大多数甲基化真核转录调节因子由某一基因表达后，通过与特异的顺式作用元件相互作用（直接或间接识别和结合转录上游区段 DNA），影响另一基因的转录。乳糖操纵子中的 lacA、lacI、lacZ、lacY 而仅属于反式作用因子。

解析：空

3. 简述翻译的主要过程及特点。[武汉科技大学 2019 研]

答案：(1) 翻译的主要过程如下：

①起始：起始核糖体与 mRNA 结合并与氨酰 tRNA 构成翻译起始复合物。

②延长：每加一个蛋白质经过进位、成肽和转位，使肽链从 N 端向 C 端延长。

③终止：当 mRNA 分子中的底物终止密码子出现后，多肽链合成停止，肽链从氨酰 tRNA 中释出，mRNA、核蛋白体等分离。

(2) 翻译的特点如下：

①每生成一个肽键，要消耗 2 个高能磷酸键。

②氨基酸活化要消耗 2 个高能磷酸键。

③整个过程可能多于 4 个高能磷酸键。□

解析：空□

4. 请你尽可能多地列举 RNA 生物功能的种类。□

**答案：** RNA 既是信息分子，又是功能分子，它在表达过程中起着信息提取和加工的作用。主要表现为：

( 1 ) RNA 是信息传递的中介。在中心法则中，遗传信息从 DNA 传递到 RNA，最终传递给蛋白质。

( 2 ) RNA 可以用作生物催化剂。20 世纪 80 年代初，T.Cech 发现 RNA 也可成为生物聚合反应，称为核酶。

( 3 ) RNA 携带有遗传信息。在一些病毒中，不是 DNA，而是 RNA 携带遗传信息。

( 4 ) RNA 调控遗传信息。遗传信息从 DNA 到蛋白质的整个过程中，RNA 并非只是起简单的传递遗传信息作用，RNA 通过各种剪接、编辑和再编码方式，从紧基因表达的方向，调控遗传信息。如 RNAi 和反义 RNA。包括开放和关闭基因，不断增加或减少遗传信息，使一种类似物基因合成出更多种蛋白质。从而调控措施生物的不同发育分化等。

( 5 ) RNA 参与蛋白质合成。tRNA 是蛋白质合成中才的接合器，rRNA 构成蛋白质合成的场所——核糖体，mRNA 携带蛋白质合成的密码子。□

解析：空□

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/568046072137006053>